

Travaux pratiques  
- Statique -  
Système : suspension de moto

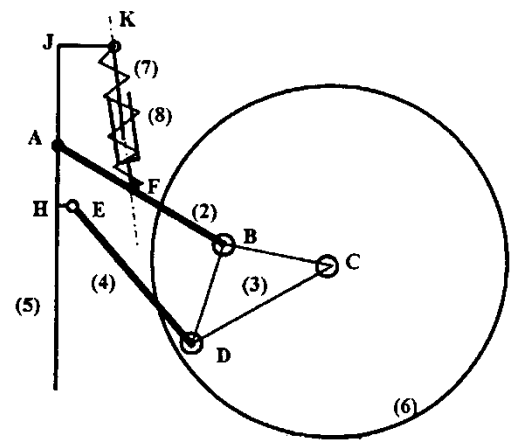


## Objectifs du TP :

- déterminer l'effort développé par le ressort dans la configuration PARALEVER sous charge maximale.
- déterminer ce même effort dans la configuration MONOLEVER afin d'identifier la différence principale entre les deux configurations

## Remarques préliminaires :

- La suspension est dans la configuration PARALEVER :
- la position de la maquette qui correspond à un **effort nul** dans le ressort de suspension est appelée position de "**référence**".
- On simule la charge maximale par une masse de 2 kg posée sur le plateau lié au châssis. La position ainsi obtenue est appelée position "**charge maxi**".



## 1<sup>ère</sup> partie : mesures

### 1 - Effort déduit de la raideur du ressort

La raideur théorique du ressort donnée par le constructeur est de **3,26 N/mm**.

**Manipulation1** : Mesurer la longueur du ressort pour la position de référence puis pour la charge maxi.

**Q1.** En déduire l'effort développé par le ressort.

**Q2.** Précisez sur copie les différentes hypothèses et évaluer l'incertitude de mesure de cette méthode

## 2<sup>ème</sup> partie : Etude graphique

### Détermination graphique de l'effort

Pour simplifier l'étude graphique, on remplace le poids des pièces **2, 3, 4, 5, 7, 8** et la charge de 2kg par un poids équivalent  $P_{5\text{éq}}$  suivant l'axe de la colonne de guidage:

$$P_{5\text{éq}} = 73,4 \text{ N}$$

On donne Poids de la roue :  $P_6 = 24,04 \text{ N}$

**Q3.** Sur le document réponse prévu à cet effet, déterminer graphiquement l'effort dans le ressort en précisant bien quels sont les solides (ou ensemble de solides) successivement isolés ainsi que les efforts s'exerçant sur ces solides.

**Q4.** Précisez sur copie les différentes hypothèses et incertitudes de cette méthode

Pour évaluer l'influence de la pesanteur sur le résultat obtenu par cette méthode, on se propose de renouveler la résolution graphique en prenant en compte le poids de chacune des pièces constitutives du mécanisme.

**Q5.** Estimez le poids de la pièce rouge puis déterminez graphiquement l'effort dans le ressort. Vous serez amené à isoler des solides soumis à quatre glisseurs dont deux sont parfaitement connus. Utiliser l'annexe pour déterminer graphiquement le glisseur résultant de deux glisseurs connus.

**Q6.** Comparez les résultats obtenus par les 2 résolutions graphiques : peut-on négliger la pesanteur lorsqu'on isole les pièces une à une ? si oui pourquoi ?

### **3<sup>ème</sup> partie : Comparaisons et conclusions**

---

- Q7.**
- Comparez les deux valeurs obtenues de l'effort dans le ressort en précisant l'écart relatif.
  - Précisez, en le justifiant, la méthode qui donne la valeur la plus « vraie ».

#### **Manipulation3 :**

- Mettre le mécanisme dans la position MONOLEVER : pour cela
    - retirer la masse de 2 kg
    - solidariser **2** et **3** avec une clé six pans,
    - retirer les axes D et E
    - déposer le tirant **4**.
  - Déterminer la valeur de l'effort généré par le ressort
- Q8.** Par un raisonnement simple, déterminez la configuration pour laquelle la suspension est la plus raide. Puis donnez les avantages et les inconvénients d'une suspension raide par rapport à une suspension dite souple.

## ANNEXE

Soit  $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  un repère orthonormé direct. Deux points  $A$  et  $B$  sont définis par leurs coordonnées :  $A(0,1,0)$  et  $B(0,4,0)$ . On définit les deux glisseurs suivants :

$$\{T_1\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_1 = 2\vec{z} \\ \vec{M}_1(A) = \vec{0} \end{array} \right\}_A \quad \text{et} \quad \{T_2\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_2 = 5\vec{z} \\ \vec{M}_2(B) = \vec{0} \end{array} \right\}_B$$

Travail demandé :

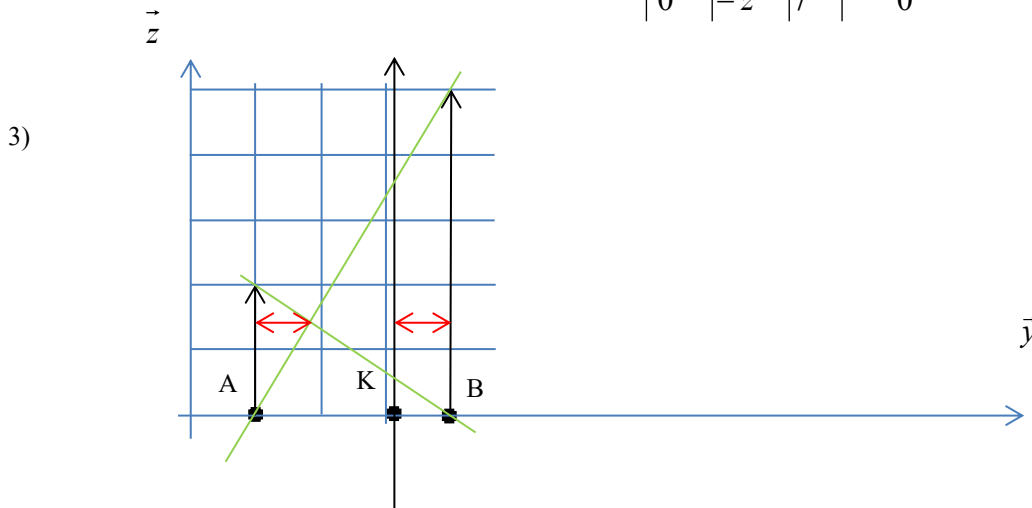
1. Déterminer les éléments de réduction en  $O$  du torseur  $\{T\}$  somme de  $\{T_1\}$  et  $\{T_2\}$
2. Déterminer les coordonnées du point  $K$  où ce torseur somme  $\{T\}$  est un glisseur
3. Représenter les éléments de réduction de ces torseurs dans le plan  $R(O, \vec{y}, \vec{z})$
4. Trouver une méthode graphique pour déterminer la coordonnée suivant  $\vec{y}$  de  $K$ .

## Corrigé

$$1) \{T_1\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 2 & 0 \end{array} \right\}_A = \left\{ \begin{array}{cc|cc} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 2 \end{array} \right\}_O = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 2 \\ 0 & 0 \\ 2 & 0 \end{array} \right\}_O \quad \text{et} \quad \{T_2\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 5 & 0 \end{array} \right\}_B = \left\{ \begin{array}{cc|cc} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 5 \end{array} \right\}_O = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 20 \\ 0 & 0 \\ 5 & 0 \end{array} \right\}_O$$

$$\text{Donc } \{T\} = \{T_1\} + \{T_2\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 2 \\ 0 & 0 \\ 2 & 0 \end{array} \right\}_O + \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 20 \\ 0 & 0 \\ 5 & 0 \end{array} \right\}_O = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 22 \\ 0 & 0 \\ 7 & 0 \end{array} \right\}_O$$

$$2) K \text{ est tel que } \vec{M}(K, T) = \vec{0} = \vec{M}(O, T) + \vec{KO} \wedge \vec{R} = \begin{vmatrix} 22 & -x & 0 \\ 0 & -y & 0 \\ 0 & -z & 7 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -7y+22 & & \\ & 7x & \\ & & 0 \end{vmatrix} \quad \text{d'où } x=0 ; y=22/7$$



Graphiquement : on relie les extrémités opposées des résultantes. On reporte la dimension rouge comme sur le schéma. Si nos glisseurs sont des forces, cela correspond à la détermination d'une force résultante à 2 forces.